

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-201902

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.

G02B 1/10

G02C 7/02

(21)Application number : 04-127542

(71)Applicant : BMC IND INC

(22)Date of filing : 20.05.1992

(72)Inventor : PERALTA JOSEPH L  
RODRIGUEZ JORGE M

(30)Priority

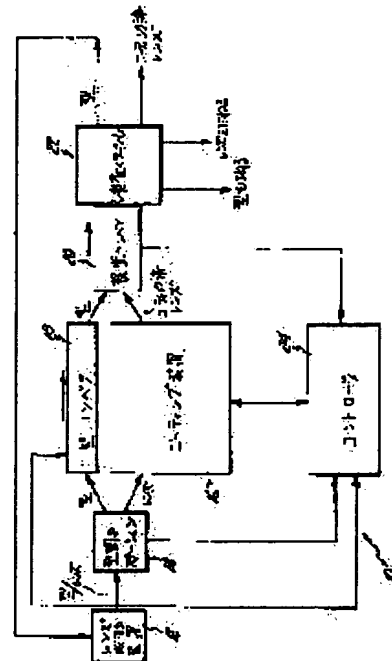
Priority number : 91 703251 Priority date : 20.05.1991 Priority country : US

## (54) DEVICE FOR EXECUTING SCRATCH RESISTANCE COATING ON PLASTIC SPECTACLE LENSE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an automatic coating plastic spectacle lens-producing device, capable of specifying a mold material which has a defect.

**CONSTITUTION:** The device for executing scratch resistance coating on plastic spectacle lens includes a lens molding device 12, a mold open station 14, a coating device 16, a mold conveyor 18, an inspection conveyor, an inspection station 22 and a controller 24. The lens is separated from the mold material, after that carried to the coating device 16, to be scratch resistance-coated and then, carried to the inspection station 22. In the meantime, the mold material is carried to the inspection station 22 by the mold conveyor 18. The operations of the coating device 16 and the mold conveyor 18 are synchronized by the controller 24, so as to permit the coated lens and the mold material where the lens is molded, to be carried to the inspection station 22 as one group.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201902

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 1/10

G 0 2 C 7/02

識別記号

Z 8807-2K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数13 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-127542

(22)出願日 平成4年(1992)5月20日

(31)優先権主張番号 7 0 3 2 5 1

(32)優先日 1991年5月20日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 592107406

ビーエムシー・インダストリーズ・インコ  
ーポレーテッドBMC INDUSTRIES INCO  
RPORATEDアメリカ合衆国ミネソタ州55420, ミネア  
ポリス, ツー・アップルツリー・スクエア  
ー(番地なし)

(72)発明者 ジョゼフ・エル・ペラルタ

アメリカ合衆国カリフォルニア州33021,

ハリウッド, ハリソン・ストリート 5424

(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外6名)

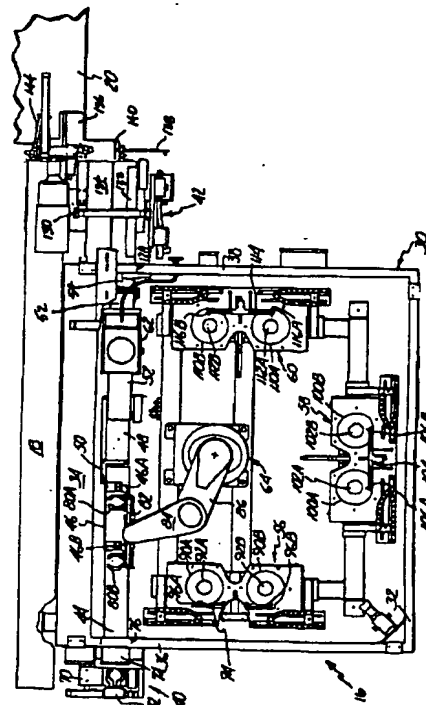
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラスチック製の眼鏡レンズに耐引っ掻き性コーティングを施すための装置

(57)【要約】

【目的】 欠陥を有する成型型部材を特定することが  
できる自動コーティングプラスチック製眼鏡レンズの製造  
装置の提供。

【構成】 プラスチック眼鏡レンズに耐引っ掻き性コー  
ティングを施す装置10は、レンズ成形装置12、型開  
きステーション14、コーティング装置16、型コンベ  
ア18、検査コンベア20、検査ステーション22及び  
コントローラ24を含む。レンズは、成型型部材から分  
離された後、コーティング装置16に送られて耐引っ  
掻き性コーティングを施され、その後、検査ステーション  
22に送られる。一方、成型型部材は、型コンベア18  
によって検査ステーション22に送られる。コーティ  
ングされたレンズと当該レンズが成形された型部材とが一  
つのグループとして検査ステーション22に送られるよ  
うに、コーティング装置16と型コンベア18の動作と  
がコントローラ24によって同調されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック眼鏡レンズにコーティングするための装置であって、未コーティングのプラスチック眼鏡レンズをレンズ成形型部材から分離するレンズ成形型開きステーションと、前記未コーティングレンズの外側表面に耐引っ掻き性コーティングを塗布してコーティングレンズを作るコーティング装置であって、前記レンズ成形型開きステーションからの未コーティングレンズを受け取るための入口と、前記未コーティングレンズの外側表面にコーティングを施す少なくとも一つのコーティングステーションと、コーティングされたレンズが給送される出口と、前記コーティング装置の中を前記入口から前記出口までレンズを動かすための手段と、を含む前記コーティング装置と、前記コーティング装置の出口に隣接して配置された検査ステーションと、前記レンズ成形型部材が前記未コーティングレンズから分離された後に当該レンズ成形型部材を前記レンズ成形型開きステーションから前記検査ステーションへと搬送する型コンベアと、前記コーティングされたレンズと当該レンズが成形されたレンズ成形型部材とが一つのグループとして前記検査ステーションへ給送されるように、前記レンズコーティング装置の動作と前記型コンベアとを同調させる手段と、からなる装置。

【請求項2】 前記検査ステーションが、当該検査ステーション内を前記レンズと当該レンズに対応する成形型部材とを搬送するための検査コンベアを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記動作を同調させるための手段が、前記コンベアの動作と前記レンズコーティング装置とを同調させるための前記検査コンベアの動作に応答して作動する、請求項2に記載の装置。

【請求項4】 前記検査コンベアが割り送り基準に従って作動する、請求項3に記載の装置。

【請求項5】 前記コーティング装置が、レンズを洗浄するための洗浄ステーションと、前記未コーティングレンズの外側表面に塗布されたコーティングを硬化させるためのUVステーションとを含み、レンズを前記入口から前記コーティング装置を通して前記出口まで移動させるための手段が、レンズを前記レンズ成形型開きステーションから前記レンズコーティング装置内へと移動させる送り込みコンベアと、レンズを前記UVステーションから前記コーティング装置の出口まで移動させる送り出しコンベアと、レンズを、前記洗浄ステーションへの前記送り込みコンベアから前記第1のコーティングステーションへと、及び前記第1のコーティングステーションから前記UVス

テーションへの入口へと移動させるロボットと、からなる請求項1に記載の装置。

【請求項6】 前記コーティング装置が、レンズを前記UVステーションの入口から出口へと移動させる硬化コンベアを含む、請求項5に記載の装置。

【請求項7】 前記ロボットが、レンズがステーションからステーションへと移動されるときに側面によってレンズを把持する工具を有するアームを含む、請求項5に記載の装置。

10 【請求項8】 レンズの表面上の静電荷を中性化するための手段を更に含み、当該静電荷を中性化するための手段は、前記コーティング装置への入口に隣接して位置決めされている、請求項5に記載の装置。

【請求項9】 前記コーティング装置が更に筐体を有し、当該筐体は、前記送り込みコンベアがレンズを搬送する入口開口と、前記送り出しコンベアがコーティングされたレンズを搬送するための出口と、前記洗浄ステーションと、前記コーティングステーションと、前記UVステーションと、当該筐体内に配置されたロボットとを有する、請求項5に記載の装置。

20 【請求項10】 コーティングされたプラスチック製の眼鏡レンズを製造する方法であって、成形型内で未コーティングのプラスチック眼鏡レンズを成形することと、前方及び後方成形型部材から前記未コーティングのレンズを分離させるために前記成形型を開くことと、前記成形型部材を型コンベア上に置くことと、送り込みコンベア上の前記未コーティングのレンズを複数ステーションのコーティング装置内に移動させることと、30 コーティングレンズを作るために前記未コーティングレンズの外側表面にコーティングを施すために前記コーティング装置内においてステーションからステーションへと前記未コーティングレンズを移動させることと、前記コーティングされたレンズを前記コーティング装置から搬送することと、前記成形型部材と当該成形型部材から作られた前記コーティングされたレンズとを検査コンベアへ移すことと、前記検査コンベアの動きの関数として前記成形型部材及び前記レンズの動きを同調させることと、からなる方法。

【請求項11】 前記検査コンベアが各作動サイクル毎に第1の距離だけ割り送りされ、前記型コンベアが前記検査コンベアが割り送りされる毎に第2の距離だけ割り送りされる、請求項10に記載の方法。

【請求項12】 前記送り込みコンベアが、前記型コンベアが割り送りされる毎に第3の距離だけ割り送りされる、請求項11に記載の方法。

50 【請求項13】 ステーションからステーションへのレンズの移動がロボットによってなされる、請求項10に

記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラスチック製の光学部材のための耐引っ掻き性コーティングに関する。本発明は、特に、耐引っ掻き性コーティングを有する眼鏡レンズを大量生産する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プラスチック製の眼鏡レンズは極めて一般的になった。その理由は、プラスチックレンズは、ガラスレンズよりも、軽く、容積が小さく且つ粉々に壊れないからである。プラスチック眼鏡レンズを形成するために一般的に使用されているモノマー系の一つとして、アリルジグリコールカーボネート（登録商標CR-39として市販されている）がある。

【0003】CR-39プラスチック製眼鏡レンズは、典型的には、ガasketによって互いに結合された一対のガラス成型型部材によって形成された型内でCR-39モノマーを成形することによって作られる。この型の内側にCR-39モノマーが充填され、モノマーを充填した型は次いで硬化工程にかけられる。

【0004】CR-39プラスチック製眼鏡レンズは、他のプラスチック製眼鏡レンズと比較すると比較的硬く且つ耐引っ掻き性がある。しかしながら、CR-39製レンズは、ガラスよりも耐引っ掻き性が低い。その結果、CR-39及びその他のプラスチック製眼鏡レンズのための耐引っ掻き性コーティングを開発するために多大な努力が費やされて来た。

【0005】広範囲に亙る種々のコーティング技術及びコーティング材料が何年もの間に亙って提案されて来た。これらの提案の中には、スピコーティング、ディップコーティング、スプレーコーティング若しくはフローコーティングによってコーティング液を塗布する技術が含まれる。近年、型の表面にコーティングが塗布され次いで型内でレンズモノマーが硬化したときにこのコーティングがレンズに移される“型内”コーティング技術を開発するのに多大の努力が費やされて来た。

【0006】スピコーティング、ディップコーティング、スプレーコーティング若しくはフローコーティングの場合には、CR-39レンズが硬化し次いでこのレンズを型から取り外した後にコーティングが塗布される。

【0007】CR-39レンズを成形するのに使用されるガラス成型型部材は高価であり、従って、交換されるまでに何回も再使用される。ガラス成型型部材がこれによって成形されたレンズがはねられるような欠陥を有する場合には、このような欠陥がある型部材を特定し、取り外し、交換することが重要である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、欠陥を含むレンズ成型型部材の特定が可能なプラスチック製眼鏡レ

ンズの自動コーティングのための装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明においては、レンズ型開きステーションにおいてレンズ成型型部材から取り出される。次いで、このプラスチック製眼鏡レンズはコーティング装置へと指し向けられ、そこでレンズに耐引っ掻き性コーティングが塗布される。コーティング装置は、レンズ型開きステーションから未コーティングのレンズを受け取り、コーティングしたレンズを出口から給送する。

【0010】検査ステーションはコーティング装置の出口近くに配置される。検査ステーションは、コーティングされたレンズ及びレンズ成型型部材を受け取る。検査ステーションにおいて、コーティングされた眼鏡レンズが検査されて品質基準に合致するか否かが確認される。

【0011】レンズがコーティング装置内でコーティングされている間に、型コンベアは、レンズ成型型部材をレンズ成型型開きステーションから検査ステーションへと運ぶ。

【0012】コントローラは、レンズコーティング装置の作動及び型コンベアを調和させて作動させ、レンズとそのレンズが作られたレンズ成型型部材とが一つのグループとして検査ステーションへと給送されるようになされている。従って、本発明においては、欠陥のある型部材によって生じるコーティングされた最終的なレンズ内の欠陥を特定できる。通常は欠陥のある成型型部材を工程から取り除くことによってなされる修正を行うことができる。

【0013】

【実施例】図1はコーティングされたプラスチック製の眼鏡レンズを製造するための装置を示す。装置10は、レンズ成型装置12、型開きステーション14、コーティング装置16、型コンベア18、検査コンベア20、検査ステーション22及びコントローラ24を含む。

【0014】レンズ成型装置12において、ガラス成型型部材とガasketとが組み立てられ、(CR-39モノマーのような)プラスチックモノマーが充填される。モノマーが充填されたレンズ型は次いで硬化工程(典型的には熱硬化)を受け、この硬化時間中に型の中のモノマーがポリマー化し且つ硬化してプラスチックレンズを形成する。レンズの主平面は2つのガラス成型型部材の内側表面によって画成される。

【0015】硬化工程が終わると、レンズを含む型は型開きステーション14に供給される。2つの成型型部材を互いに保持しているガasketが切断され、取り外され且つ廃棄される。型開きステーションにおいて、オペレータはこじりブレードを使用して前方ガラス成型型部材及び後方ガラス成型型部材から成形されたレンズを分離させる。

【0016】通常は、型開きステーションにおいてオペレータは2つの成形型部材を型コンベア上に並べて置く。これと同時にこれら2つの成形型部材によって作られたレンズは、コーティング装置16への入口に置かれる。レンズはコーティング装置16内へと運ばれ、そこで自動的に処理されてレンズの前面に耐引っ掻き性コーティングが形成される。

【0017】以下に更に詳しく説明する本発明の好ましい実施例においては、コーティング装置16は、ジョージ エム ロドリゲス (George M. Rodriguez) によって1991年1月29日に出願され本特許出願と同じ出願人に譲渡された「耐引っ掻き性コーティング及びコーティングレンズを作る方法 (SCRATCH-RESISTANT COATING AND METHOD OF MAKING COATED LENSES)」という名称の同時係属の特許出願第07/647, 037号に記載されているタイプのスピコンコーティング方法によって耐引っ掻き性コーティングを塗布する。

【0018】コーティング装置16は、全自動でクリーンルーム形式の装置であってレンズが装置内のステーションからステーションへ工業用ロボットによって移動されるような装置であるのが好ましい。レンズはコーティング装置内へと運ばれ、最終的にコーティング装置16の出口へと運ばれる前に、洗浄ステーションへと運ばれ、次いでコーティングステーションへと運ばれる。

【0019】コーティング装置16からのコーティングされたレンズ及び型コンベア18からの成形型部材は検査コンベア20に供給される。検査コンベア20は、検査ステーション22におけるオペレータの制御の下に、各コーティングされたレンズ及びそれに対応する成形型部材を検査ステーション22へと連続的に供給するためにこれらを割り送る。検査ステーション22における検査装置は、コーティングされたレンズの欠陥を検査して、各レンズを通過させるか又ははねる。言い換えれば、検査ステーション22においてコーティングされたレンズの100%の視認検査が行われる。レンズがはねられると、検査装置は、レンズ内の欠陥がコーティング方法の結果であるか又は欠陥のある型の結果であるかを決定する。欠陥のある型部材による場合には、型部材がはねられる。

【0020】検査ステーションを通過するコーティングされたレンズは、ラベル貼付け及び包装へと送られる。依然として使用可能な状態にある型は、レンズ成形装置12へと戻されて再使用される。

【0021】装置10の動作全体はコントローラ24によって調和が採られて作動される。好ましい実施例においては、コントローラ24は、装置10の種々の構成要素の制御装置、駆動機構及びセンサに相互に連結されたデジタルコンピュータ若しくはプログラム可能な論理コ

ントローラである。コントローラ24は、検査コンベア20、型コンベア18及びコーティング装置16の動作を調和させて、検査ステーション22に到達した各コーティングされたレンズが、各レンズが作られた対応する型部材と共にあるようにする。

【0022】図2は、コーティング装置16と型コンベア18との平面図である。図3の3A及び3Bは、各々、型コンベア18及びコーティング装置16のコンベア部分との平面図及び正面図である。

【0023】コーティング装置16は、前方壁32、後方壁34及び側壁36、38を有するクリーンルーム筐体30を含む。クリーンルームの壁36に隣接して入口ステーション40が配置されている。壁38に隣接して出口ステーション42が配置されている。

【0024】型コンベア18は、クリーンルーム30の後方壁34と平行に且つ壁34のすぐ近くに隣接して移動する。型コンベア18の入口端は入口ステーション40に隣接して配置されており、型コンベア18の出口端は出口ステーション42に隣接して配置されている。型開きステーション14 (図1に示されている) は入口ステーション40及び型コンベア18の入口端のすぐ近くに隣接して配置されており、型開きステーションにおいてオペレータがコンベア18上に型部材を置くことができ且つそれらの型部材に対応するレンズを入口ステーション40におくことができるようになされている。

【0025】検査コンベア20は、出口ステーション42及び型コンベア18の出口端に隣接して位置決めされている。既に述べたように、コンベア装置16及び型コンベア18の動作は検査コンベア20の動作と同調せしめられて、コーティングされたレンズとこのレンズを作るのに使用された型部材とが割り送り式に進められ且つ検査コンベア20において再度一まとめにされるようになされている。

【0026】コーティング装置16は、送り込みコンベア44、凸レンズロケータ (位置決め装置) 46、プレート48、レンズ押圧部材50、硬化コンベア52、送り出しコンベア54、洗浄ステーション56、コーティングステーション58および60、UV硬化ステーション62並びにロボット64を含む。

【0027】入口ステーション40には、入口コンベア44の出口端に隣接して受け入れプラットホーム70が設けられている。可動把持機構72は、プラットホーム70 (ここでレンズを受け取る) 上の第1の位置から送り込みコンベア44 (ここで把持機構72がレンズを降ろす) 上の第2の位置まで動き、次いで第1の位置まで戻る。コンベア44が割り送りされると、レンズは静電気除去装置 (destaticisor) 74及び壁36内の入口開口76の中を動いてクリーンルーム30の内側へと入る。

【0028】レンズが凸レンズロケータ機構46の位置

決め部材46A、46Bによって規定されるステーションに配置されると、これらのレンズは、ロボット64の把持機構80A、80Bによって把持される位置となる。把持部材80A、80Bはアーム工具(EOAT)82の端部に装着されており、アーム工具82は、ロボット64のアーム84、86を含むアーム機構の外側端部に結合されている。

【0029】後に更に詳細に説明するように、一対のレンズが、ロボット64によって送り込みコンベア44から洗浄ステーション56へと動かされ、ここでレンズが

【0030】図2に示すように、洗浄ステーション56は、一対の洗浄ボウル90A、90B、各々ボウル90A、90B内に配置された一対のスピンドル92A、92B及びスピンドル92A、92Bの上端によって保持され且つ回転せしめられるレンズに洗浄液を噴射するための噴射ノズル96A、96Bを有するノズル機構94を含む。

【0031】コーティングステーション58、60は、洗浄ステーション56と概ね類似の構造を有している。コーティングステーション58は、各々一対のレンズ支持スピンドル102A、102Bを備えた一対のボウル100A、100Bを有する。コーティングアーム組立体104は、回転しているレンズの上を径方向内側及び外側に移動してスピンドル102A、102B上に支持されたレンズにコーティング液を塗布することができるノズル106A、106Bを有する。

【0032】コーティングステーション60は、各々スピンドル112A、112Bを含む一対のボウル110A、110Bを含む。コーティングアーム組立体114は、スピンドル112A、112Bの頂端に装着されたレンズの上を径方向に移動してスピンドル112A、112B上に装着されたレンズの表面にコーティング液を塗布することができる一対のコーティングノズル116A、116Bを有する。

【0033】図2に示された装置は、一回のコーティングサイクルを完了するのに必要な時間の概略半分の時間で完了する洗浄サイクルを利用している。その結果、一つの洗浄ステーション56を利用して2つのコーティングステーション58、60に対してレンズを提供することが

【0034】レンズがステーション58若しくは60のどちらかでコーティングされた後、ロボット64が、コーティングされたレンズをUV硬化ステーション62の中へ送る位置に動かす。特に、ロボット64は、一方のレンズをコンベア52上に置き、他方のレンズを落下点シャトルプレート48上に置く。

【0035】コンベア52は、連続的に動く形式のコンベアベルト(割り送り式のコンベアベルトに対するもの)である。UV硬化ステーション62の入口及び出口

の両方にセンサが位置決めされており、レンズがUV硬化ステーションに入った時及び出ていった時を指示する。第1のレンズの対がUV硬化ステーション62を出ていったとき、シャトル50が第2のレンズをプレート48からコンベア52上へと押し出す。

【0036】送り出しコンベア54は、UVコンベア52の出口端でレンズを拾いあげる。送り出しコンベア54は、壁38内に設けられた出口開口120を介してクリーンルーム30からレンズを移動させる割り送り式のコンベアである。

【0037】出口ステーション42は、壁38内に設けられた開口120の近くに配置されて且つ送り出しコンベア54上の担持されているレンズを受け取るように位置決めされている。出口ステーション42には送り出し緩衝シャトル組立体130が位置決めされており、送り出し緩衝シャトル組立体130は、一つ以上のレンズをコンベア54を横切って緩衝コンベア134上へと横方向に押し出すことができるシャトル132を含む。緩衝コンベア134の出口端にはレンズ/型シャトルプレート136が設けられている。押圧シリンダ組立体138は、プレート136上に受け取られたレンズをレーキ(くま手状の器具)142がレンズを検査コンベア20上へ引き寄せることができる場所へと横方向に押し出す押圧部材140を含む。

【0038】ステーション42にはまた、前方型搬送組立体144(4つの平行なゴム製のベルトによって作られている)及び後方型搬送組立体146が設けられており、後方型搬送組立体146は、後方レンズ型を拾い上げてそれを検査コンベア20上の所定位置に置く枢支アーム148上に設けられた吸引部材148を含む。

【0039】本発明のスピンコーティング方法は、レンズがコーティング工程を進む間に対応する成型型部材から分離されるので解決すべき課題を提供する。本発明の目的は、成型型部材とレンズとを、それらが一緒に検査コンベアに到達し一緒に検査ステーションに搬送されるように、順番に配列することである。

【0040】通常の流れを中断し且つ解決されない場合には成型型部材とレンズとが同調しなくなるいくつかの起こり得る状況がある。

【0041】第1の状況は、成型型は手で開けるようになされているので、型開きステーション14においてオペレータが型を開くのが遅れる可能性があるということである。結果として、オペレータはレンズをコーティング装置16の入口におくことができないであろう。これは、装置内のレンズの流れに“スキップ”若しくは“空間”を生じる。

【0042】第2の状況は、いくつかの場合には、型から出てくるレンズが明らかに欠陥であるということである。この場合には、オペレータは、レンズをコーティング装置16内に置かないけれども、成型型は型コンベア

18上に置く。装置10が適正に作動すると、成形型部材は検査ステーション22に到達するが、これに対応するレンズはないということになる。この問題が解決されない場合には、その後に続く全てのレンズが各々の成形型部材と同期しなくなる。

【0043】第3の状況は、検査ラインの速度が遅くなるか停止し得るということである。この場合は、潜在的にコーティング装置16を流れるレンズの渋滞を生じる。しかしながら、検査コンベア20のどのような速度の低下若しくは停止も、コーティング装置16の作動を停止させたり、中断させたり、コーティングされたレンズと成形型部材の同期を狂わせたりしてはならない。

【0044】本発明においては、検査コンベア20を、装置10の同期のための主たる制御装置として使用している。好ましくはプログラム可能な論理制御装置であるコントローラ24は、検査コンベア20が割り送られる毎に検査コンベアから送られる信号を受け取る。

【0045】検査コンベアが停止すると、コントローラ24は、検査コンベア20が再スタートするまでコーティング装置16がそれ以上レンズを受け取らないように、コーティング装置16に適当な作用をする。本発明においては、コーティング装置16は、検査コンベア20が再スタートするのを待っている間、UV硬化ステーション62を通過した残りのレンズを保持すなわち緩衝領域（緩衝コンベア134）へと移動させる機能を有する。このようにして、UVステーション62のUVランプの下にはレンズが一つも残されない。

【0046】型コンベア18は、検査コンベア20が割り送りする毎に割り送りする。コントローラ24は、検査コンベア20が割り送りする毎に検査コンベア20から信号を受け取る。コントローラ24が検査コンベア20（及び型コンベア18）の割り送りの結果としてコーティング装置16内の動作を行う用意ができていない場合には、この割り送り信号に応答する。コーティング装置16が用意ができていない場合には、コントローラ24は単にサイクルを飛ばし、検査コンベア20から次の割り送り信号を受け取るのを待つ。

【0047】型開きステーション14においてオペレータは手でレンズと型とを分離させる。型は、後方の型をクリーンルーム30に最も近接させ、前方の型をクリーンルーム30から最も離してコンベア18上に並べて置かれる。

【0048】レンズが明らかに不良ではない場合には、オペレータはレンズを送り込みシャトルプラットフォーム70上に置く。送り込みシャトル把持組立体72は通常プラットフォーム70の上方に位置決めされる。プラットフォーム70に設けられたセンサは、レンズが存在することをコントローラ24に指示する。送り込みコンベア44に設けられたセンサは、送り込みコンベア44が停止したことをコントローラ24に伝える。コントローラ2

4は、次いで弁を作動させて送り込みシャトル把持部材72にレンズをプラットフォーム70から送り込みコンベア44上へと移動させる。把持部材72に設けられたセンサは、レンズが送り込みコンベア44に移されたことをコントローラ24に伝える。

【0049】検査コンベア20からの割り送り信号に応答して、コントローラ24は送り込みコンベア44を作動させ、送り込みコンベア44が所定の距離（この好ましい実施例では34.3センチ（13.5インチ））だけ移動する。この距離によって、送り込みコンベア44の外側端部にあったレンズが静電気除去装置74内及びクリーンルーム30内への入口76を通して移動する。

【0050】クリーンルーム30内でのレンズのこの最初の位置は、図2に示した把持部材72の位置とレンズロケータ46Bの位置との中間である。送り込みコンベアの作動は検査コンベア20の各割り送りと共に続く。送り込みコンベア44が十分な時間だけ割り送りされて一つのレンズが凸レンズロケータ46Aによって規定された位置にあり且つ第2のレンズが凸レンズロケータ46Bによって規定された位置にあるとき、コントローラ24へのセンサ信号は、レンズがロボット64のEOAT82によって拾いあげられる準備ができていることを指示する。

【0051】図3の3Bに示すように、凸レンズロケータ46A、46Bは通常コンベア44の上方に位置決めされる。送り込みコンベア44の各送り込みサイクルの間は、レンズロケータ46A、46Bは送り込みコンベア44の上に降ろされ、送り込みコンベア44が若干行き過ぎてロケータ46A、46Bがコンベア44上に担持されているレンズを停止させるようになされている。ひとたびコンベア44が停止すると、ロケータ46A、46Bは上方に引っ込み図3の3Bに示された位置へと戻る。

【0052】レンズが、EOAT82によって拾い上げられる送り込みコンベア44に沿った所定の位置にあるとき、コントローラ24はロボット64に信号を送る。ロボット64はEOAT82をレンズ拾い上げ点まで移動させ、把持部材80A、80Bが2つのレンズを把持する。把持部材80A、80Bに関連するセンサがレンズが存在することを伝える。

【0053】コントローラ24は、洗浄ステーション56が清浄であるという信号をロボット64に送る。ロボット64はEOAT82を洗浄ステーション56に移動させ、レンズは、洗浄ステーション56のスピンダル92A、92Bの上端に設けられた吸引カップ上に置かれる。コントローラ24は次いで洗浄ステーション56を作動させる。

【0054】洗浄サイクルが完了すると、コントローラ24はロボット64に信号を送り、ロボット64はEOAT82を動かして洗浄ステーション56にあるレンズ

を取り上げる。ロボット把持部材80A、80Bはレンズを把持し、把持部材センサはレンズがあることを確認する。

【0055】コントローラ24はコーティングステーション58が空いているという信号をロボット64に送る。ロボット64は、レンズを取り出してコーティングステーション58内へと運び、上端102A、102Bに設けられた吸引カップ上に置く。ロボット64はコントローラ24にレンズがコーティングのための所定位置にあることを示す信号を送り、コントローラ24はコーティングステーション58を作動させる。

【0056】その間にロボット64はレンズ取り上げ位置（送り込みコンベア44上）に戻り、別のレンズの対を取り上げる。これらのレンズは洗浄ステーション56のスピンドル92A、92B上に置かれる。洗浄サイクルが終わると、ロボット64はレンズを洗浄ステーション58から第2のコーティングステーション60へと移動させる。

【0057】ロボット64は次いで戻って別のレンズの対を取り上げて洗浄ステーション56のスピンドル上に置く。この時まで、第1のコーティングステーション58はコーティングサイクルを完了し、コントローラ24に信号を送る。コントローラ24はロボット64に信号を送り、ロボット64はコーティングステーション58から2つのレンズを取り上げて第1のレンズをUVコンベア52上に置き、第2のレンズをシャトルプレート48上に置く。ロボット64は次いで洗浄ステーション56にあるレンズを第1のコーティングステーション58へと移動させることにより作動を続ける。

【0058】UVコンベア52上に置かれたレンズはUVステーション62を通過する。ロボット64はコントローラ24にレンズがシャトルプレート48上に置かれたことを示す信号を送る。第1のレンズがUV硬化ステーション62を出てコンベア54上を移動するときに検知されると、コントローラ24に信号が送られる。この信号は、コンベア52が空いていることを指示する。コントローラ24は作動アクチュエータ50への弁を作動させ、作動アクチュエータ50は、第2のレンズをシャトルプレート48からコンベア52上へと押し出す。センサはシャトル50がサイクルを完了したことをコントローラ24に伝える。

【0059】レンズ洗浄ステーション56の動作及びコーティングステーション58、60の動作はコントローラ24によって制御される。ステーション56、58および60はボウルを使用し、このボウルは、レンズが装着されるスピンドルを圍繞している。ボウルは、上がったり下がったりする引っ込み可能な前方側面を有する。この前方側面は、スピン洗浄サイクル若しくはスピンコーティングサイクル中は上げられ、EOAT80を移動させてステーション内にレンズを置くか或はステーション

ンからレンズを取り出すために下がる。

【0060】レンズ洗浄ステーション56がレンズを受け入れる用意ができると、各センサがコントローラ24にボウルの側面が下がったことを示す信号を送る。コントローラ24は、洗浄ステーション56が作動準備ができていることを示す信号をロボット64に送る。

【0061】ロボット64は、洗浄ステーション56のスピンドル92A、92B上にレンズを置いた後、コントローラ24に信号を送る。コントローラ24は弁を作動させ、弁はシリンダを作動させてボウル90A、90Bの側面を持ち上げる。ボウルの側面が持ち上がったときに各センサはコントローラ24に信号を送る。コントローラ24はスピン駆動機構を作動させる。コントローラ24は次いでアーム機構94を伸長させ且つ弁を作動させ、弁は洗浄液（イソプロピルアルコールのような液）をノズル96A、96Bから供給させる。コントローラ24は、次いでイソプロピルアルコールの流れを止め、スピンの駆動機構を停止させ、ボウルの側面を下げる。ボウルの側面が下がったことを各センサが伝えると、コントローラ24はロボット64に信号を送り洗浄サイクルが完了したことを指示する。この信号は、ロボット64に、洗浄ステーション56からレンズを取り出してコーティングステーション58か60のうちの利用できる方に移動させることができることを示す。

【0062】レンズコーティングステーション58および60の動作は、多くの点でレンズ洗浄ステーション56の動作に似ている。各センサはコントローラ24を介してボウルの側面が引っ込んだことを伝え、コントローラ24はロボット64にコーティングステーション（58または60）が作動準備ができていることを示す信号を送る。

【0063】レンズがコーティングステーション（58または60）に置かれると、ロボット64は、コントローラ24に、コーティングサイクルを始めることができることを示す信号を送る。コントローラ24は、次いで弁を作動させてボウルの側面を持ち上げてコーティング動作のための準備をする。

【0064】コントローラ24は、スピン駆動機構を作動させ、弁を作動させてコーティングアーム104、114を伸長させ、弁を作動させてコーティングサイクルを開始させる。

【0065】コントローラ24による制御の下で、コーティングアーム104、114が引っ込められ、一方、コーティング液がノズル106A、106Bまたは116A、116Bを介してレンズ上に供給される。コントローラ24は弁を不作動とさせてコーティングサイクルを停止させ、適当なときにスピン駆動機構を停止させる。ボウルの側面は次いで下げられる。ボウルの側面が下げられると、コントローラ24はロボット64に信号を送りコーティングサイクルが完了したことを指示す

る。

【0066】送り出しコンベア54は、レンズがコンベア52に沿って及びUV硬化ステーション62の中を通過したことの検知に应答して作動する割り送りコンベアである。コンベア54は、たとえ検査コンベア20が停止したとしても、UVステーションの中を移動するレンズが存在する限り割り送りを続ける。コンベア54は、装置の残りが遮断されるか又は検査コンベア20が停止したときにコーティング装置のUV硬化部分を空にするために、コンベア54の長さに沿っていくつかのレンズを収容できるように十分な空間を有する。コントローラ24は、センサからの信号が送り出しコンベア54が一杯であるということをコントローラ24に示すまで送り出しコンベア54を割り送り続ける。

【0067】通常の作動状態においては、検査コンベア20の各サイクルと共に、緩衝コンベア134は同様に割り送りされる。更に、送り出しコンベア54は、一回に一つのレンズを側方緩衝コンベア134に沿った位置に運ぶように割り送りされる。シャトル130はコントローラ24によって作動されてレンズを送り出しコンベア54から緩衝コンベア134上へと横に押す。既に述べたように、通常の状態では一回に一つのレンズが緩衝コンベア134上に置かれる。緩衝コンベア134の出口端において、レンズがシャトルプレート136上に置かれる。緩衝コンベア134が割り送りされる毎に、コントローラ24は押圧シリンダ138に押圧部材140を前方に駆動させ、これによってレンズがプレート136上の位置に押され、この場所でレーキ142はレンズを検査コンベア20上へと引き寄せることができる。

【0068】型部材は、検査コンベア20のサイクルによって決定された一連のステップを通して型コンベア18に沿って割り送りされる。ステップの数は、押圧部材140によって所定位置に押し出されたレンズがコンベア18の出口端に到達する型部材と対応するように、コーティング装置16の中をレンズを移動させるのに必要なステップの数と調和がとられている。型部材はコンベア144を形成する4つのゴム製のベルトからなる一組のベルトによって取り上げられる。その結果、型部材はコンベア144によって検査コンベア20上に置かれる。

【0069】レーキ142が検査コンベア20に向けて移動すると、機構146もまた所定位置へと動き、真空カップ148によって後方の型部材を取り上げ、90°回転させてこの後方の型部材をレンズの側に並べて置く。

【0070】本発明においては、レンズは、コントローラ

ラ24の制御の下でステップ式にコーティング装置16内を移動される。コントローラ24は、検査コンベアからの同期信号を受け取り、コーティング装置16の動作と調和させて、レンズと当該レンズと関連する型部材と一緒に検査コンベア20に到達するようになされている。

【0071】この調和させた割り送り動作の一部として、コントローラ24は、一回に2つのレンズをステーションからステーションへと移動させるように指示する信号をロボット64に送る。ロボット64は、レンズのための型開き位置が下流に存在しないならば、コーティング装置16内でレンズを動かさないであろう。これによって、検査コンベア20がなんらかの理由で停止した場合に、コーティング装置16が妨害されるのを防止する。

【0072】ロボット64は、レンズが所定位置にあるかどうかを検知することができる把持部材80A、80Bを有するEOAT82を含むので、(不良品として排除されたレンズの如く)レンズがないことを装置内で吸収することができ、レンズと当該レンズに対応する型部材が同期状態を保ちながらコーティング装置16を通るレンズの流れの中に空間が残される。

【0073】結論として、本発明は、レンズがコーティングされた後にレンズとレンズ成形型部材とを100%検査しつつ人間による妨害を受けることなく大量生産によってプラスチック製の眼鏡レンズをコーティングできる自動スピニングコーティング装置である。

【0074】以上、本発明の好ましい実施例によって説明したが、本発明の精神及び範囲を逸脱することなく形状及び詳細な部分に変更を加えることができることは当業者が認めるところであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置のブロック図である。

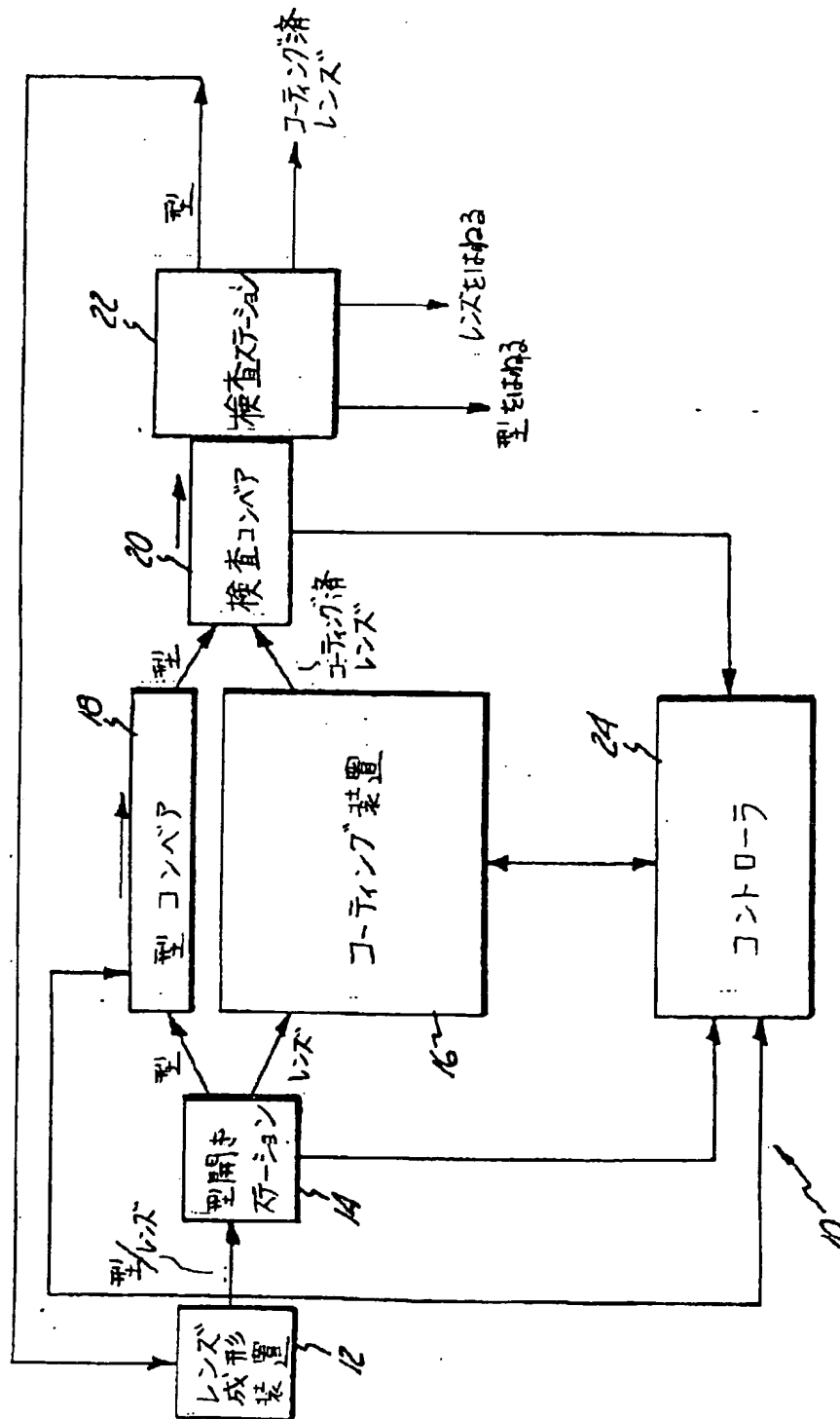
【図2】本発明の好ましい実施例において使用されたレンズコーティング装置及び型コンベアを示す平面図である。

【図3】3aは、図2に示した好ましい実施例において使用されているコンベアの平面図である。3bは、図2に示した好ましい実施例において使用されているコンベアの正面図である。

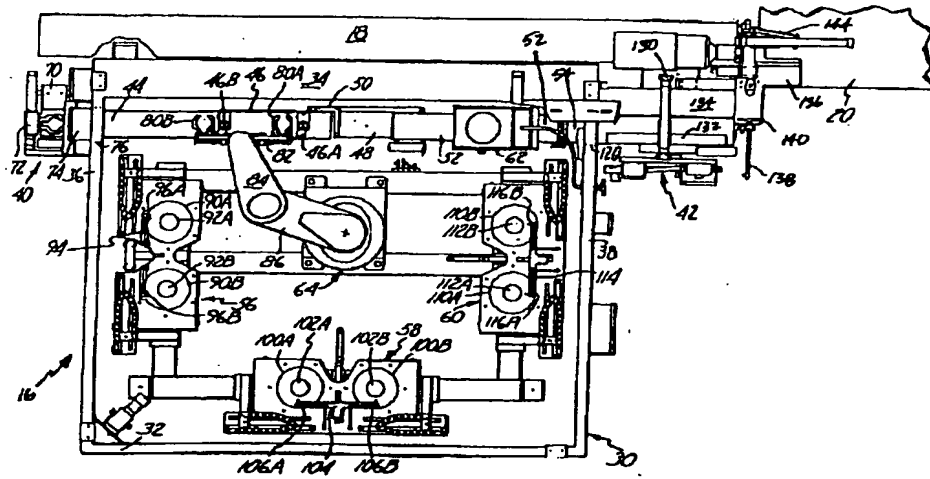
【符号の説明】

10 プラスチック眼鏡レンズ製造装置、 12 レンズ成形装置、 14 型開きステーション、 16 コーティング装置、 18 型コンベア、 20 検査コンベア、 22 検査ステーション、 24 コントローラ

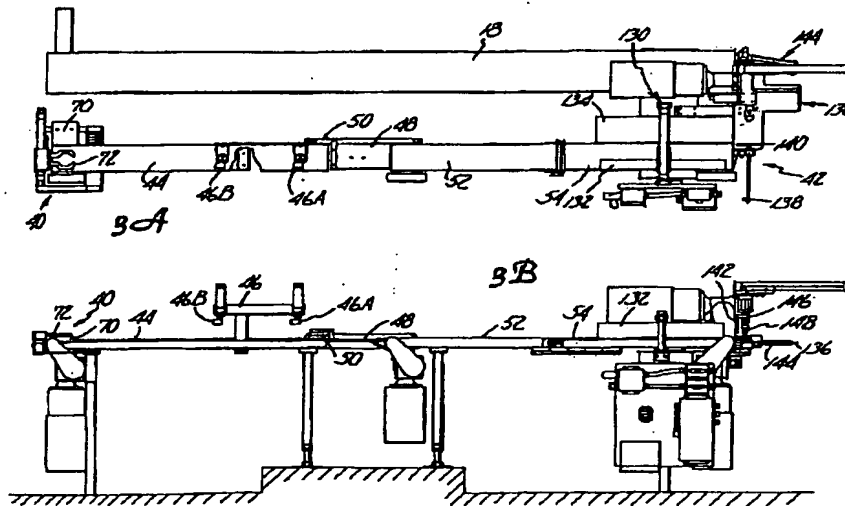
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョージ・エム・ロドリゲズ  
 アメリカ合衆国フロリダ州33184, マイア  
 ミ, サウスウエスト・セカンド・ストリー  
 ト 13401